

Création de site web

Réseaux et protocoles

Damien Nouvel

Réseaux et protocoles

Plan



- Les couches du réseau
- Suite de protocoles TCP/IP
- Protocoles applicatifs pour les sites web
- Requêtes HTTP

Réseaux et protocoles

Plan

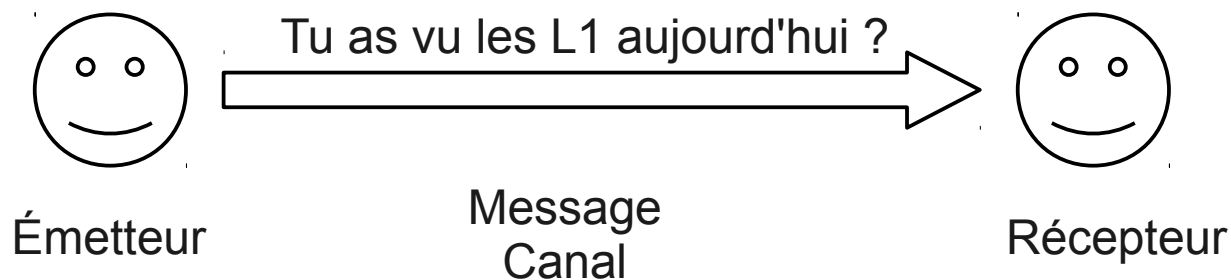


- Les couches du réseau
- Suite de protocoles TCP/IP
- Protocoles applicatifs pour les sites web
- Requêtes HTTP

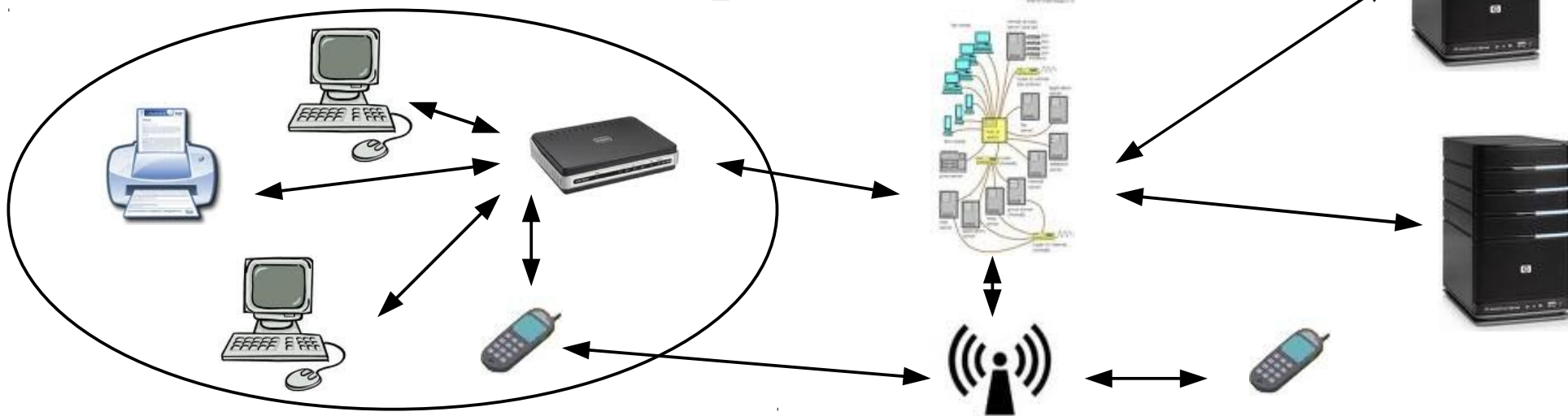
Réseaux et protocoles

Les couches du réseau

- Modèle **simple** de la (télé)communication :



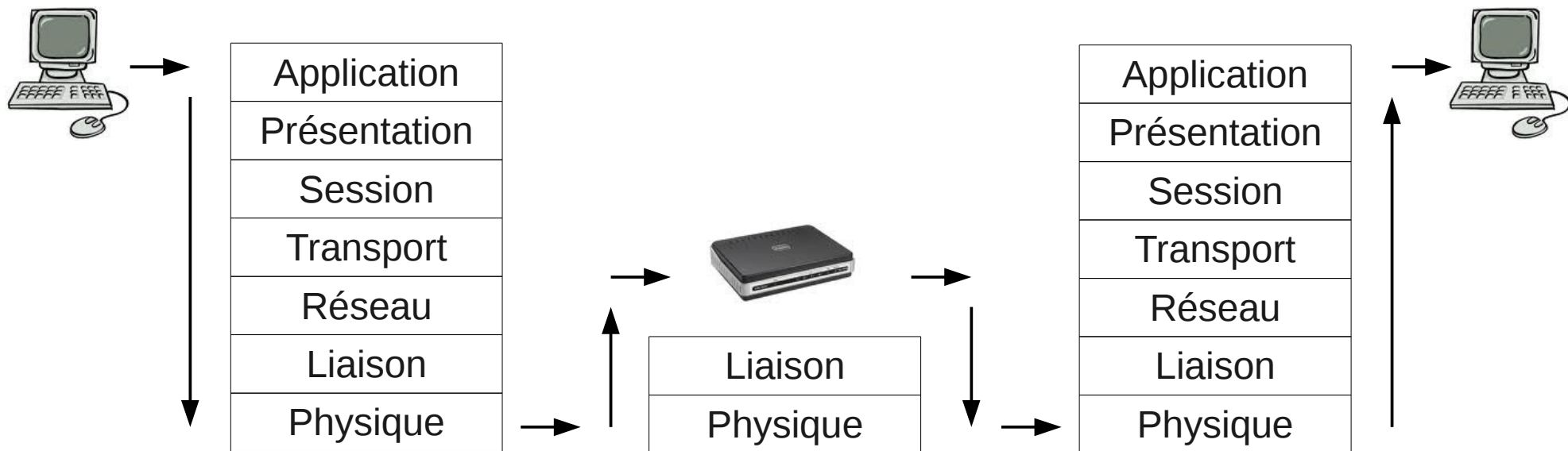
- En réalité, évidemment **plus complexe** :



Réseaux et protocoles

Les couches du réseau

- Nécessité de **formaliser** le modèle
 - **Interconnexion de systèmes** « ouverts » (canal bruité)
 - Modèle OSI (« Open Systems Interconnection », 1980)
 - Spécification par **couches** (« Pour Le Réseau Tout Se Passe Automatiquement »)

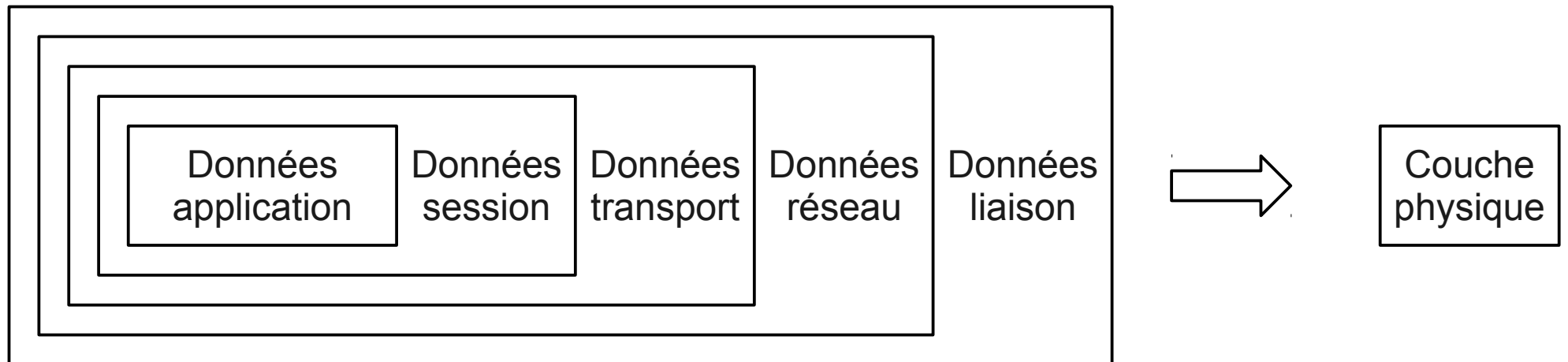


- **Modèle OSI**
 - **Application** (DNS, DHCP, HTTP, FTP, SSH, POP3, IMAP, VoIP) : gère les données selon le « logiciel » utilisé
 - **Présentation** (Videotex) : peu utilisée en pratique
 - **Session** (Telnet, NetBios, SSL / TLS) : historique / sécurisation
 - **Transport** (TCP, UDP, RTP) : type de communication
 - **Réseau** (IPv4, IPv6, DHCP, IPX) : gestion des interconnexions entre machines sur un réseau
 - **Liaison** (Ethernet, PPP, FDDI, IEEE 802.11) : gestion liée au média utilisé pour transporter la donnée
 - **Physique** (Manchester, coaxial, 100BASE-TX, RNIS, ADSL, IrDA, USB, IEEE 1394 / FireWire, Wireless USB, Bluetooth, Wi-Fi) : modulation / démodulation du signal

Réseaux et protocoles

Les couches du réseau

- Principe de l'**encapsulation** :
 - Les données de la couche supérieure sont « **encapsulées** » par une couche inférieure :



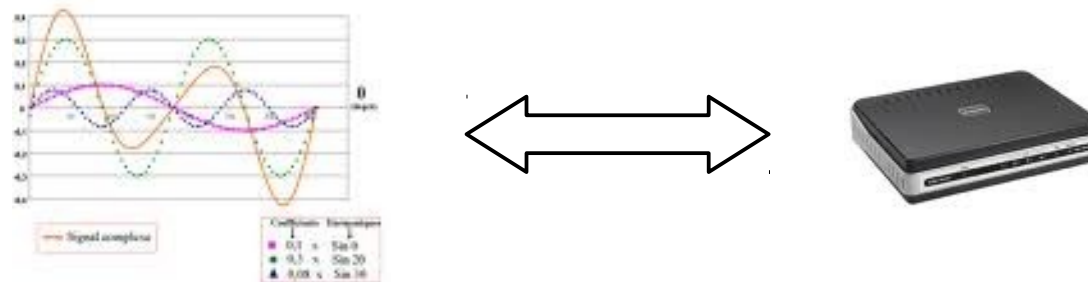
- Ainsi les couches transmettent l'information de manière **transparente** (cachée), **indépendante** des autres couches
- Principe du « **tunnel** » (VPN, SSH)

Réseaux et protocoles

Les couches du réseau

- Couche **physique**

- Passage du signal **analogique** au **numérique** (binaire) :



- Caractéristiques selon le **média** (support) :

- **Baud** : nombre de symboles par seconde \approx bits / seconde

| | Débit | Avantages | Inconvénients |
|-------------------------|--------|---------------|---------------------|
| Modem analogique | 56 Kb | Toutes lignes | Lent |
| ADSL | 20 Mb | Fiable | Structure du réseau |
| Wifi | 54 Mb | Pas de fil | Distance émetteur |
| Fibre optique | 100 Mb | Rapide | Coûteux |

- Couche **liaison**

- Unités de données : les « **trames** »
- Plusieurs « **stations** » peuvent émettre sur un même canal (Wifi, Bluetooth, câble Token Ring) : éviter les collisions
- Contrôle d'accès au support (**MAC**)
 - **Adresses MAC** : 6 octets, uniques par matériel ($\approx 3.10^{11}$ possibles)
- Contrôle logique (LLC) : acquittements, contrôle d'erreurs

- Couche **réseau** :

- Transport / acheminement des « **paquets** »
- Les paquets sont transmis par des **routeurs**
- Recherche du « meilleur » chemin (best-effort)



- Couche **transport** :
 - Communications entre processus (logiciels) sur les machines
 - Peut inclure une prise en charge pour l'application :
 - **Accusés de réception** (acquittements)
 - **Contrôle / correction d'erreurs**
 - Deux modes principaux :
 - Connecté : les informations sont fragmentées dans divers message qui sont numérotés et dont on s'assure la bonne réception
 - Plus **fiable**
 - Permet d'avoir un historique, une « session »
 - Déconnecté : les informations sont de petite tailles (max. un paquet) et peuvent arriver dans un ordre dispersé
 - Plus **rapide**

- Couche **session** :
 - Essentiellement utilisée pour la sécurisation des données, via un mécanisme de « **transactions** »
 - Utilisation de SSL (Secure Sockets Layer) / TLS (Transport Layer Security) :
 - Authentification du serveur (autorités de certification)
 - Envoi de certificat client et de clé par chiffrement asymétrique
 - Soient des nombres premiers p , q , soit e premier avec $f = (p-1)*(q-1)$
 - Clé publique : $(p*q, e)$, clé privée (n, d) t.q. $e*d = 1 \text{ mod}(f)$
 - Chiffrement : $C = M^e \text{ mod}(n)$, déchiffrement $C^d = M^{ed} = M \text{ mod}(n)$
 - Utilisation de la clé pour chiffrer les transmissions de données
- Couche **application** :
 - Le logiciel (pages Web, téléphonie / vidéo, chat, jeux, fichiers)

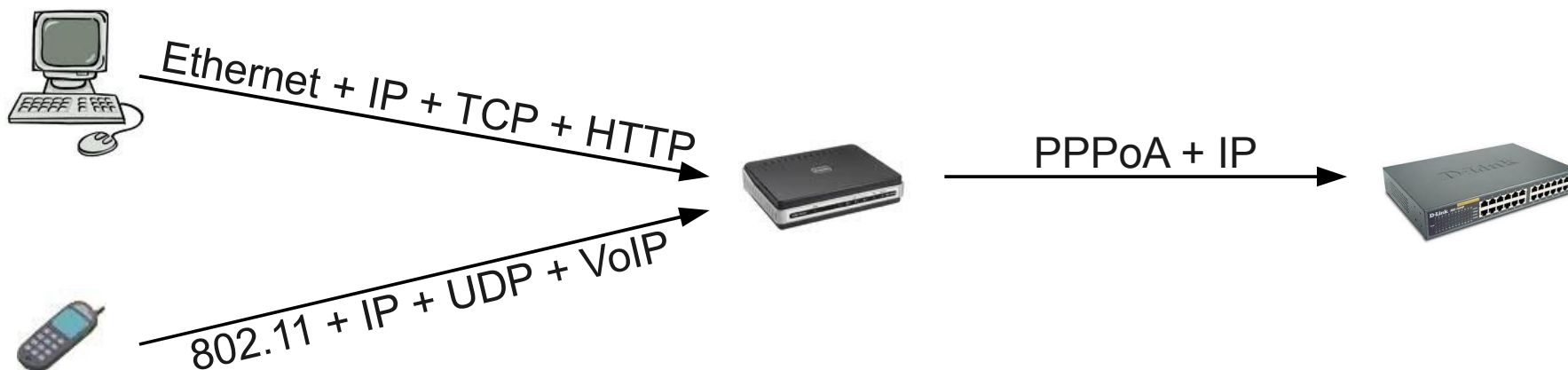
Réseaux et protocoles

Plan



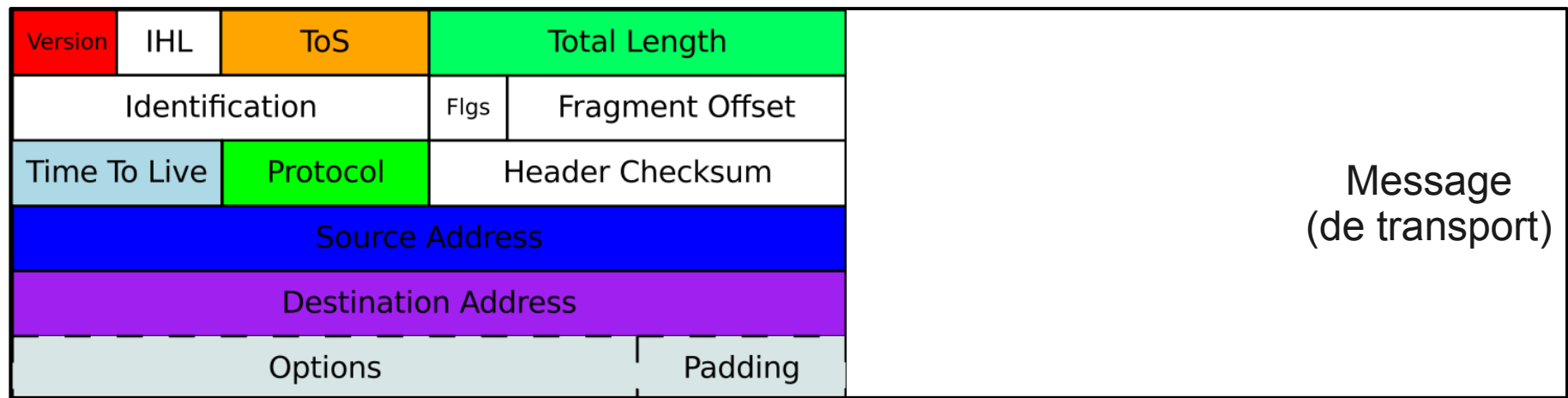
- Les couches du réseau
- Suite de protocoles TCP/IP
- Protocoles applicatifs pour les sites web
- Requêtes HTTP

- Modèle de communication pour **Internet**
 - Plus **pragmatique** / moins théorique
 - Ensemble de « protocoles » permettant d'uniformiser les communications selon une version réduite des couches OSI : physique, liaison, réseau (**IP**), transport (**TCP / UDP**), application (**HTTP**)
 - Différents protocoles selon les **médias** et les **applications** :

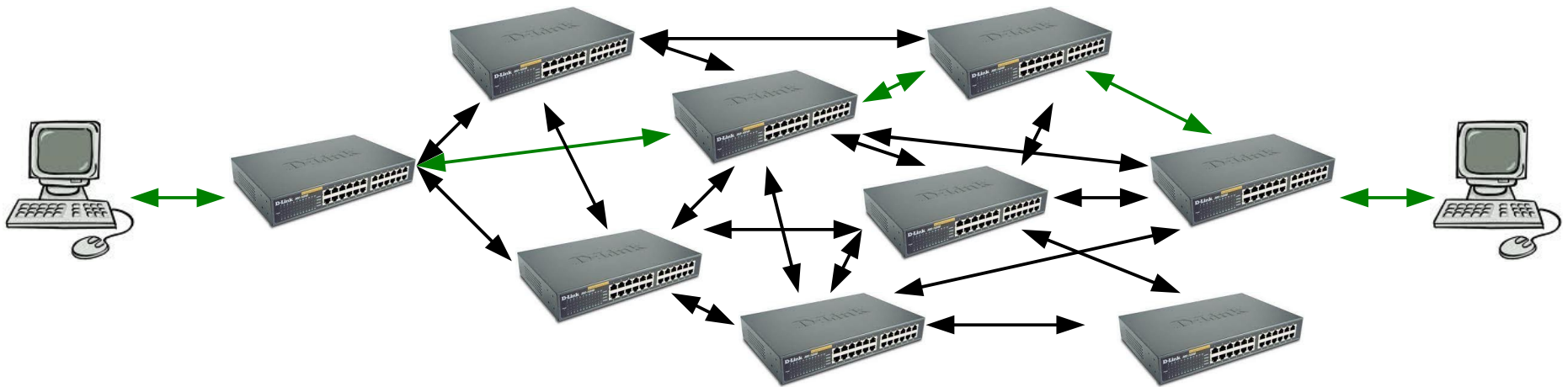


• Internet Protocol (IP)

- A l'origine (1977) : protocole pour uniformiser le principe de **roulage** des paquets
 - Adressage unique sur Internet : adresses IPv4, sur 4 octets (0.0.0.0 à 255.255.255.255), $4 \cdot 10^9$ adresses disponibles
- **Encapsulation du message** fourni par la couche supérieure (transport) avec un « **entête** » :

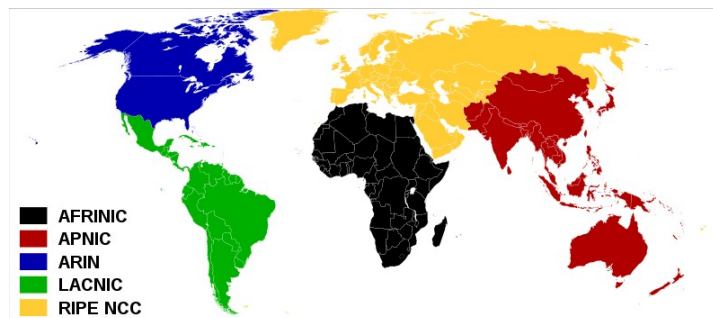


- **Internet Protocol (IP)** (suite)
 - Transport / acheminement des « **paquets** »
 - Recherche du **chemin** le plus « court » (best-effort)
 - Les paquets sont acheminés par des **routeurs**, transmis :
 - Si disponible, à la **destination** demandée
 - Sinon au **routeur** qui « préfixe » la **destination** demandée



- **Internet Protocol (IP)** (suite)

- Des questions se posent sur les adresses IP
 - **Confidentialité / anonymat** des adresses IP
 - Attribution des adresses (ICANN/IANA) **géographique** :



- Passage de IPv4 à la version IPv6
 - Derniers lot d'adresses IPv4 attribuées le **04/02/2011** !
 - Nouvelle version : **16** octets pour l'adresse (au lieu de 4)
 - Migration... en cours !

- Spécification de **ports** par la couche transport
 - Identifiant, « portes d'entrées » vers une machine
 - Généralement associés à des **applications**
 - 80 : navigation web (HTTP)
 - 443 : navigation web sécurisée (HTTPS)
 - 25, 110, 143 : envoi / réception d'emails (SMTP, POP, IMAP)
 - 1863, 194 : messagerie en ligne (MSN, IRC)
 - 53 : contacter un site web (DNS)
 - 21 : transfert de fichiers (FTP)
 - 22 : exécution de commandes à distance (SSH)
 - ...
 - Peuvent être **configurés** au besoin (emails)

- **User Datagram Protocol (UDP)**
 - Mode **déconnecté**, « **datagrammes** »
 - **Encapsulation du message** fourni par la couche supérieure (application) avec un « **entête** » de quatre champs
 - Port source (\approx application serveur)
 - Port destination (\approx application cliente)
 - Longueur (taille du message)
 - Somme de contrôle (correction d'erreur)
 - Utilisation par des applications où la **rapidité** est plus importante que la **fiabilité** :
 - Streaming (audio, vidéo)
 - Jeux en réseau
 - DNS

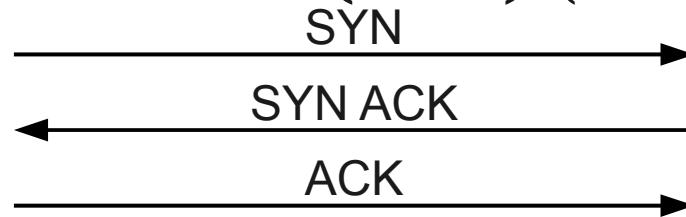
- **Transmission Control Protocol (TCP)**
 - Mode **connecté**, « **segments** » d'un flux d'octets
 - Une connexion est une « **session** » qui fonctionne par phases : **connexion, transfert de données, déconnexion**
 - **Encapsulation du message** fourni par la couche supérieure (application) avec un « **entête** » comprenant les champs
 - Port source (\approx application serveur)
 - Port destination (\approx application cliente)
 - Numéro de message
 - Numéro d'acquittement
 - Type de paquet (données, synchronisation, acquittement, fin)
 - Longueur (taille du message)
 - Somme de contrôle (correction d'erreur)

Réseaux et protocoles

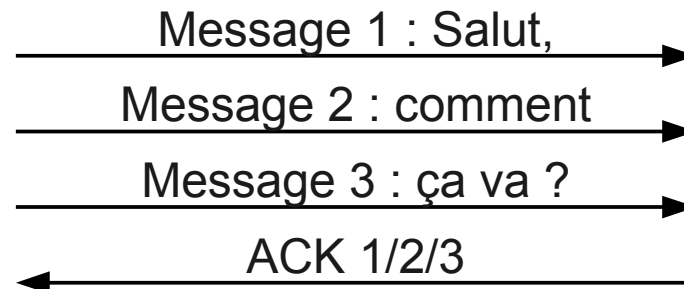
Suite de protocoles TCP/IP

- **Transmission Control Protocol (TCP) (suite)**

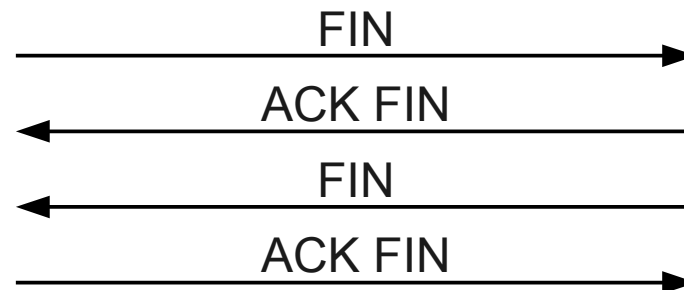
- Connexion :



- Transfert :



- Déconnexion :



Réseaux et protocoles

Plan

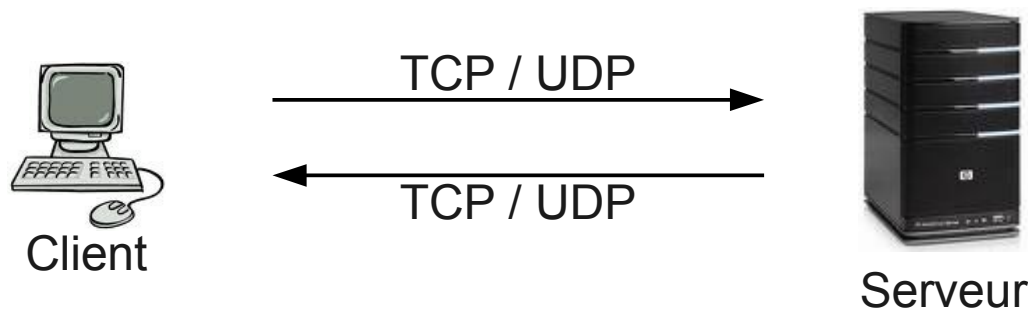


- Les couches du réseau
- Suite de protocoles TCP/IP
- Protocoles applicatifs pour les sites web
- Requêtes HTTP

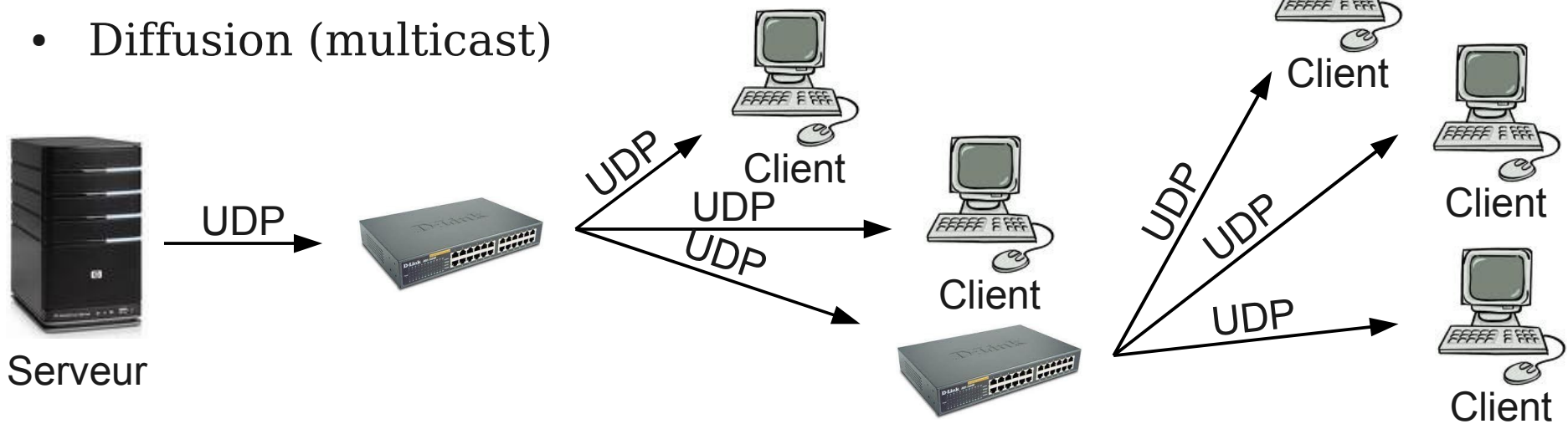
Réseaux et protocoles

Protocoles applicatifs pour les sites web

- **Architectures réseau** pour les sites web
 - **Client / serveur** (requêtes / réponses)



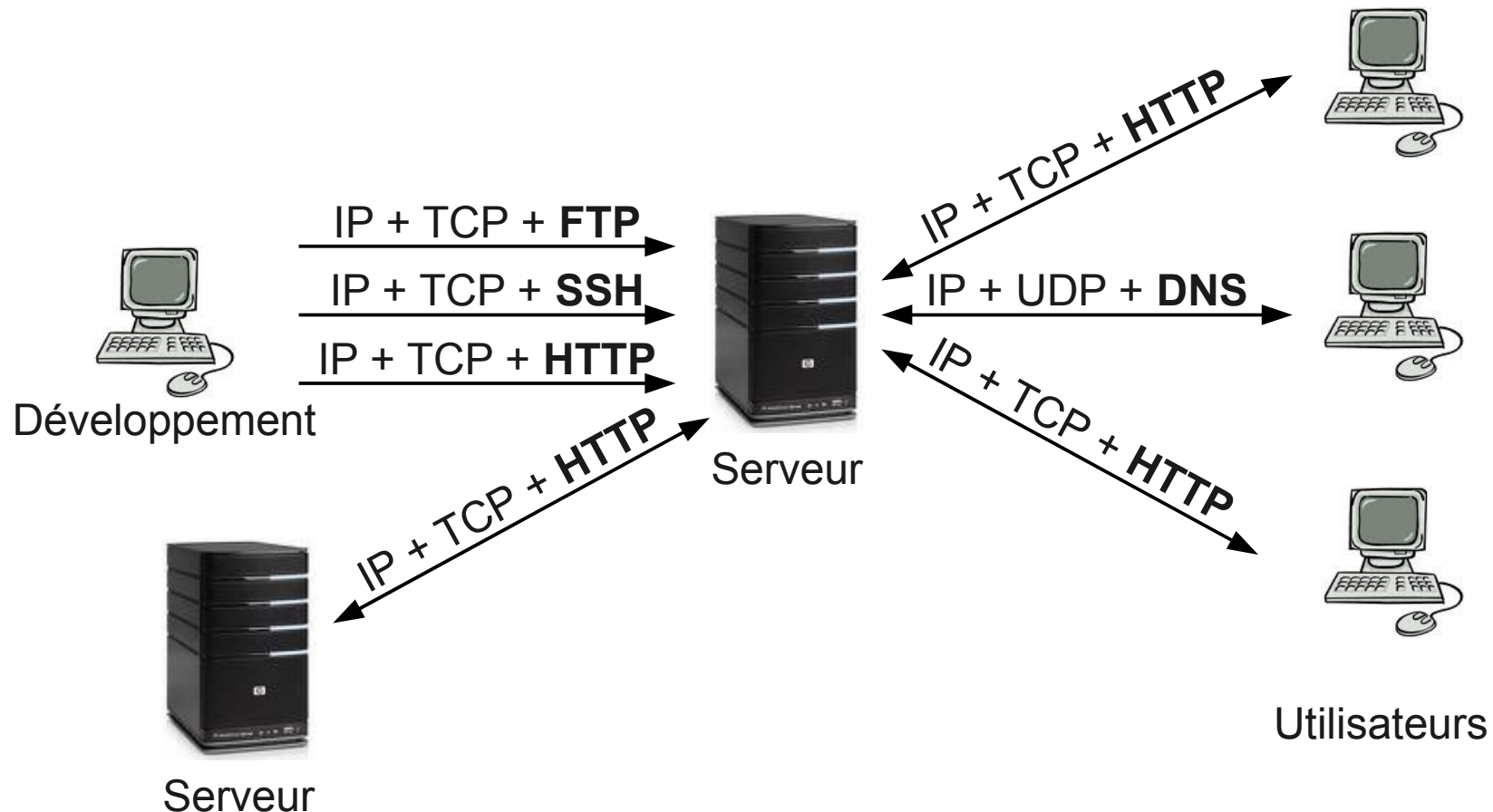
- Diffusion (multicast)



Réseaux et protocoles

Protocoles applicatifs pour les sites web

- Lors de la création d'un site web, divers **protocoles** sont en jeu (dont **applicatifs**) :



Réseaux et protocoles

Protocoles applicatifs pour les sites web



- Protocole **DNS**
 - **Domain Name System** (Paul Mockapetris, 1983)
 - Permet de connaître à partir d'une URL une IP :
 - L'utilisateur entre une **URL** (<http://www.monsite.net>)
 - Le navigateur demande au **serveur DNS** quelle est l'**IP** associée
 - Le **serveur DNS** renvoie l'**IP** (25.183.53.7)
 - Le navigateur contacte l'IP pour demander la page web
 - Système d'adresses géré par :
 - **ICANN** (US) : tout le système, 13 serveur racines
 - Problématique à divers point de vue (sécurité, politique, scientifique)
 - **Verisign** (US, par délégation) : .com, .net
 - **AFNIC** (FR, par délégation) : .fr

Réseaux et protocoles

Protocoles applicatifs pour les sites web



- Protocole **HTTP** (par défaut, port 80)
 - **HyperText Transfert Protocol** (non crypté)
 - Protocole « pendant » du HTML pour demander des pages :
 - **HTTP** : transfert des pages (client ↔ serveur)
 - **HTML** : affichage des pages (par le navigateur)
 - Inventés conjointement (**T. Berners-Lee, R. Cailliau**, 1989)
 - Interrogation de serveurs web par les **navigateurs**
 - Protocole à base **de commandes** :
 - **Méthode** : ce que l'on souhaite faire sur le serveur
 - **URL** : ressource affectée par la commande
 - **HTTPS** : version sécurisée, HTTP + SSL/TLS
 - Également utilisé par les robots d'indexation, aspirateurs

Réseaux et protocoles

Protocoles applicatifs pour les sites web

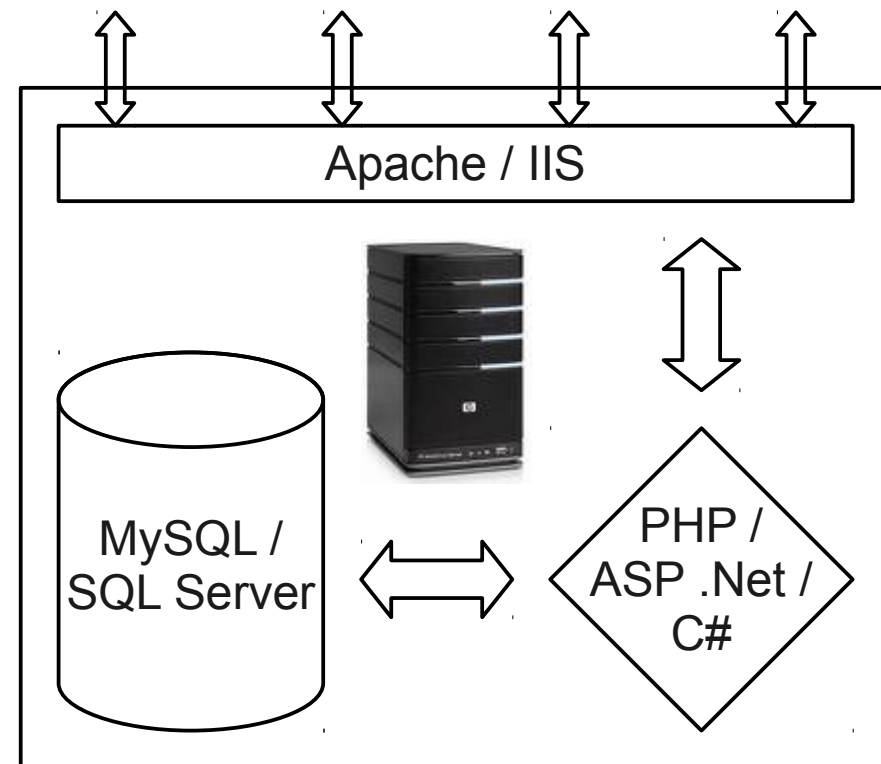


- Le rôle de l'équipe de développement :
 - Étant donné des **spécifications** (client, designers, chef de projets, etc.), l'équipe de développement détermine conjointement :
 - Les **outils éditoriaux** adaptés au site envisagé
 - Le mode d'implémentation de l'**arborescence**
 - L'**architecture technique** du site
 - Le **mode d'hébergement** du site
 - Généralement, l'hébergement est réalisé sur un **serveur distant** qui **répondra aux requêtes** des clients, il faut :
 - **Configurer** le serveur pour qu'il héberge le site
 - **Mettre en ligne** le site sur le serveur
 - Pouvoir **mettre à jour** le site « à la demande »

Réseaux et protocoles

Protocoles applicatifs pour les sites web

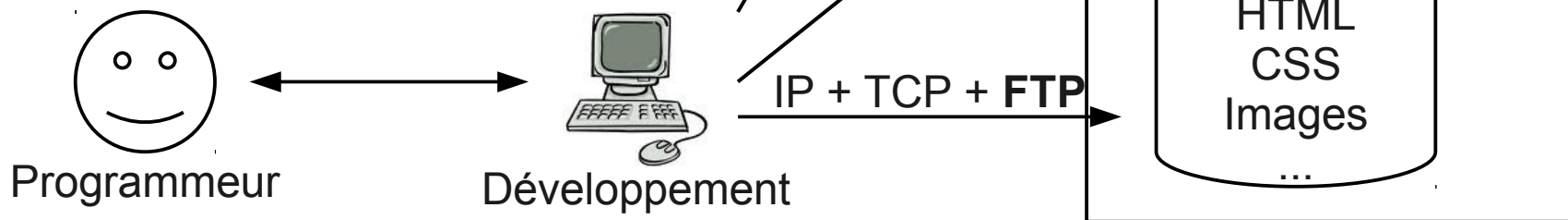
- Hébergement du site
 - **Architecture** « logicielle »
 - **Fiabilité**
 - **Disponibilité**
 - LAMP / WAMP
 - L / W : Linux / Windows
 - A : **Apache**, serveur HTTP (70%)
 - M : MySQL, base de données
 - P : PhP, langage serveur
 - Microsoft SharePoint / Exchange
 - IIS (Internet Information Services), serveur HTTP (20%)
 - SQL Server, base de données
 - ASP .Net / C#, langage serveur



Réseaux et protocoles

Protocoles applicatifs pour les sites web

- L'équipe de développement intervient sur le serveur
 - Modifications **locales** sur le serveur (fichiers, interfaces)
 - Modifications **distantes** :
 - **Transfert** de fichiers (**FTP**)
 - Exécution de **commandes** (**SSH**)
 - Interfaces graphiques web (**HTTP**)
 - Interfaces graphiques distantes
 - Test du site (**HTTP**)
- Dans ce cours, simplifié :



Réseaux et protocoles

Protocoles applicatifs pour les sites web

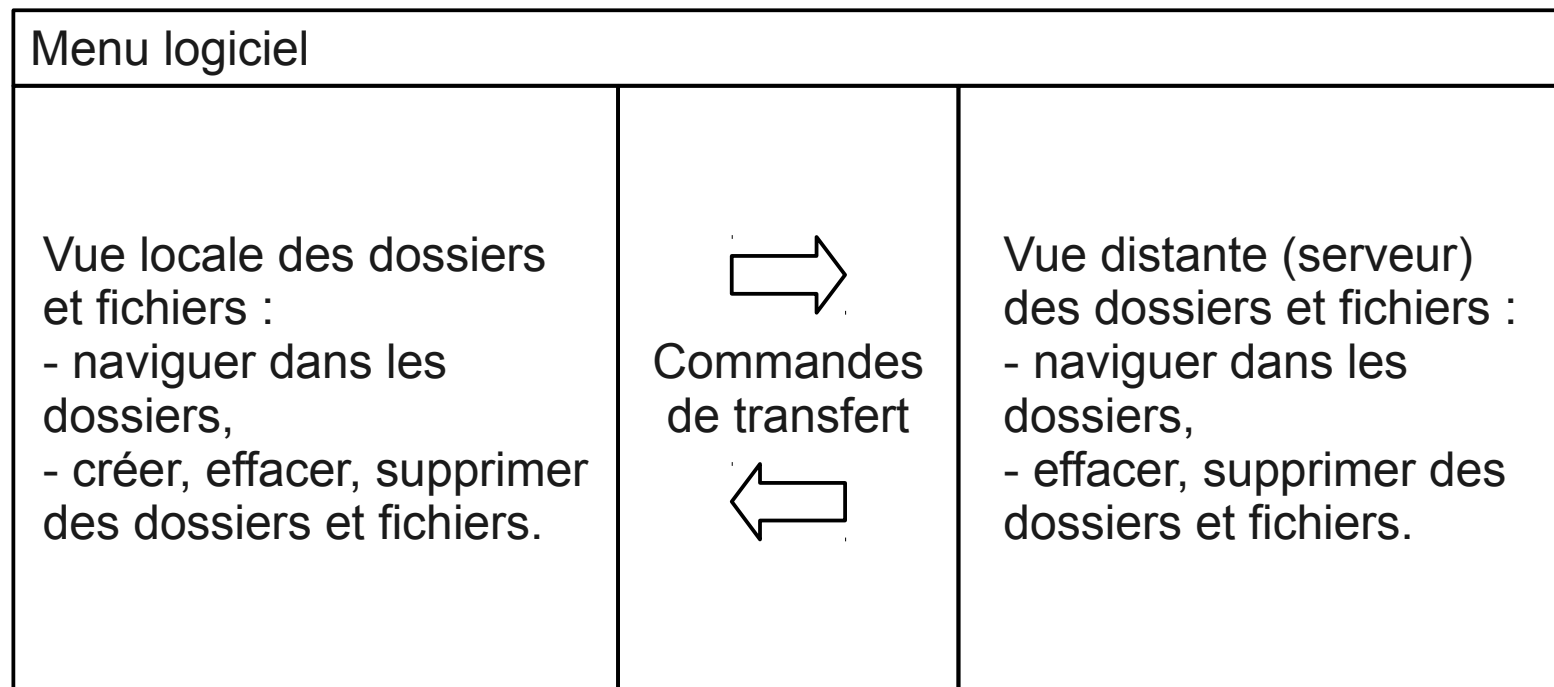


- Protocole **FTP** (par défaut, port 21)
 - **File Transfert Protocol**
 - Nom d'utilisateur / mot de passe
 - Déposer / retirer des fichiers
 - **Interface graphique**, comme les dossiers de Windows
 - Deux « vues » : dossier **local**, dossier **distant** (serveur)
 - **Transfert** (copie) de fichiers de l'un vers l'autre
 - **Ligne de commande**, même principe
 - Naviguer dans les dossiers : ls, pwd, cd,
 - Modifier les dossiers : mkdir, rmdir
 - Transférer des fichiers : put, get
 - **Non crypté** : les fichiers peuvent être interceptés (ou **FPTS**)

Réseaux et protocoles

Protocoles applicatifs pour les sites web

- Protocole **FTP** (par défaut, port 21) (suite)
 - Quelques logiciels gratuits : FileZilla, Core FTP LE, FTP Commander, FTP Upload, Ftp-it (...)
 - **Interface graphique** (généralement) :



Réseaux et protocoles

Protocoles applicatifs pour les sites web



- Protocole **SSH** (par défaut, port 22)
 - **Secure SHell**
 - Nom d'utilisateur / mot de passe
 - **Shell** : interpréteur de commandes, console
 - Mode texte (mais peut-être utilisé par un logiciel graphique)
 - Commandes de base : ls, pwd, cd, mkdir, rmdir, cp, mv, rm (...)
 - Sous Unix (Linux / POSIX / Mac OS X / Android / ...)
 - Exécution de **commandes**, donc utilisations multiples
 - **Démarrer, arrêter un programme** (par ex. : Apache , MySQL)
 - Éditer des fichiers à distance (mode texte)
 - Créer des fichiers / dossiers
 - **Transfert des fichiers** (SCP, Secure CoPy)
 - **Crypté** : les fichiers ne peuvent être (facilement) interceptés

Réseaux et protocoles

Plan

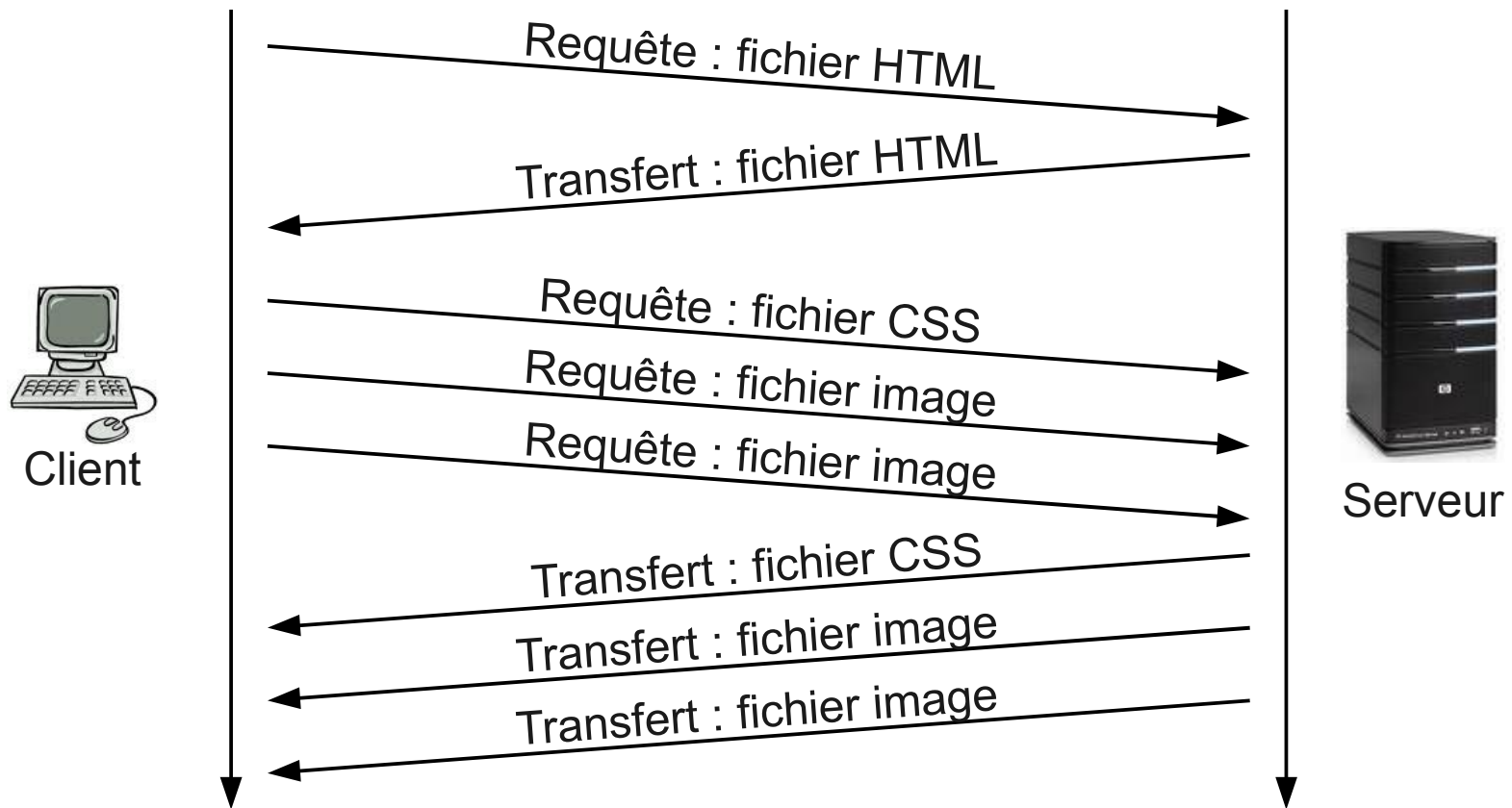


- Les couches du réseau
- Suite de protocoles TCP/IP
- Protocoles applicatifs pour les sites web
- Requêtes HTTP

Réseaux et protocoles

Requêtes HTTP

- Le navigateur effectue les requêtes **indépendamment** pour **chaque fichier** nécessaire :



- Protocole **HTTP** (application) utilise **TCP/IP** (transport)
- Différentes méthodes possibles
 - **GET** : transfert d'une ressource (HTML, CSS, image)
 - **POST** : ajouter une nouvelle ressource (formulaires)
 - **PUT** : remplacer ou créer une nouvelle ressource (formulaires)
 - **DELETE** : effacer une ressource
 - **HEAD** : entête, informations sur une ressource
- En pratique
 - En majorité, les méthodes appelées sur les sites web sont des **GET** (demande de fichier) ou **POST** (soumission de formulaire)
 - Possibilité d'appliquer une méthode dépend de l'URL

- Pour une page web, de **nombreuses** requêtes
 - Code **HTML** de la page
 - Fichiers **CSS**
 - Fichiers d'**images**
 - Contenu « **tiers** » (publicité, vidéos, photos, news...)
- Le Web 2.0
 - HTML, CSS, images, **Javascript** etc. : page initiale
 - **Javascript** pour la modification de la page (sans la recharger) selon les interactions possibles avec l'utilisateur :
 - Modification du contenu existant
 - Chargement de contenus supplémentaires (HTTP GET)
 - Soumission de formulaires (HTTP POST)